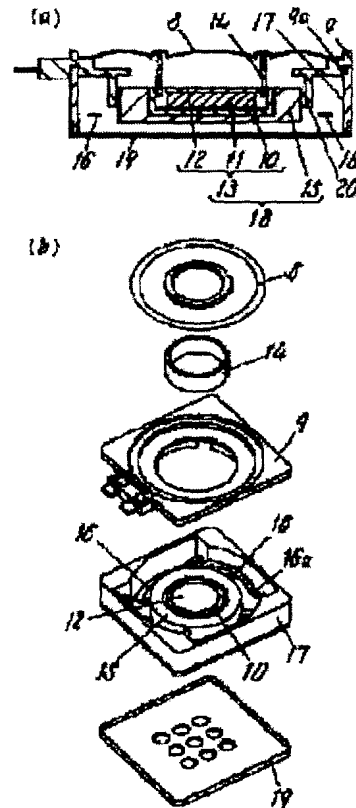


# Citation 5

## Abstract of JP2001016686

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce assembling man-hours due by reduction of components and to enhance vibration of an electro-mechanical-acoustic transducer used for a mobile phone or the like and having a vibration.sounding function. **SOLUTION:** The electro-mechanical-acoustic transducer consists of at least one suspension 16 whose one end is molded to a weight section 15 and whose other end is molded to a frame 17 that supports a moving section 18 consisting of a magnetic circuit 13 and the weight section 15 and of a baffle 8 fitted to the frame 17 supporting a diaphragm 8. Thus, the precision and the strength of a fulcrum of the suspension 16 can be enhanced and the vibration function can be enhanced by the weight section 15 provided through molding.



Japanese Laid-Open Patent Publication No. 2001-16686 (5)  
(P2001-16686A)

Laid-Open Date: January 19, 2001

Application Number: Japanese Patent Application Hei 11-187280

Filing Date: July 1, 1999

Applicant: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

.....

FIG. 1(a) is a side cross-sectional view of an electromechanical sound transducer according to one embodiment of the present invention; and Figure 1(b) is an exploded perspective view of the sound transducer.  
[0020]

Referring to FIG. 1, reference numeral 8 denotes a diaphragm formed, for example, by a film having a thickness of about 50 $\mu$ m, the outer periphery of the diaphragm 8 being mounted on a baffle 9 of resin or the like; 10 a cylindrical closed-end yoke formed of ferromagnetic material such as soft-iron; 11 a cylindrical permanent magnet formed of neodymium, which is fixedly mounted on the yoke 10 at the center thereof; and 12 a plate formed of ferromagnetic material, which is disposed and fixedly mounted on the magnet 11 at a position opposed to the diaphragm 8.

[0021]

A magnetic circuit 13 is formed by the yoke 10, the magnet 11 and the plate 12. A magnetic gap is formed between the inner wall of the yoke 10 and the outer wall of the plate 12.

[0022]

Reference numeral 14 designates a cylindrical voice coil which is inserted into the magnetic gap. The voice coil 14 has one end which is mounted on the diaphragm 8.

[0023]

Reference numeral 15 denotes a dead weight portion formed from a material which has its specific gravity of about 12 and in which consists of a resin and a powder of tungsten blended therein. The dead weight is integrally molded on the yoke 10.

[0024]

Reference numeral 16 designates a pair of suspensions each including two arcuate arms extending in a circumferential direction and a central portion arcuately shaped in a vertical direction. The suspensions 16 are symmetrically disposed about the center of gravity of a movable portion 18 in the vertical direction relative to the dead weight portion. Each of the suspensions 16 has one end integrally molded on the dead weight portion 15 with the other end being integrally molded on a frame 17.

[0025]

The magnetic circuit 13 and dead weight portion 15 form the movable element 18 which is movable relative to the frame 17. The suspensions 16 and movable element 18 form a mechanical vibration system. Reference numeral 19 shows a cover.

[0026]

Since the vibration of the mechanical vibration system is proportional to a product of mass and acceleration in the movable element 18, a small-sized mechanical vibration system having its larger mass can be provided to generate a larger vibration by using the dead weight portion 15 formed from a material which comprises a resin and a metallic powder of high specific gravity such as tungsten.

[0027]

Since the suspensions 16 are integrally molded on the dead weight portion 15 and the frame 17, the fulcrum of each of the suspensions 16 can

be precisely determined to stabilize the performance while the bonding part will not be displaced unless the dead weight part 15 and flame 17 are damaged. Thus, a stronger bond can be provided by a smaller area.

[0028]

And also, the arcuately shaped portions 16a of the suspensions provide a three-dimensional suspension system in the vertical direction. This can disperse a stress generated in the suspensions 16 when they are impacted. A gap 20 is further formed between the outer periphery of the movable portion 18 and the inner wall of the baffle 9, the gap 20 having a size within the range of elastic deformation in the suspensions 16. Thus, the inner wall of the baffle 9 can firmly engage with the outer periphery of the movable element 18 even if the movable element 18 has been moved by impact. Therefore, the suspensions 16 can return the movable element 18 to its original position without any permanent deformation.

[0029]

The gap 20 between the movable portion 18 and the baffle 9 is smaller than the magnetic gap and the gap in the voice coil 14. Thus, since the outer periphery of the movable portion 18 is engaged by the baffle 9 before the magnetic gap abuts with the voice coil 14, the voice coil 14 can be prevented from being damaged.

[0030]

The baffle 9 includes a protruding portion 9a which can be fitted into the bore of the frame 17 to mount the baffle 9 on the frame 17. The position of the movable portion 18 relative to the frame 17 and the position of the magnetic gap in the magnetic circuit 13 can be precisely determined since the one end of each suspension 16 is integrally molded on the dead weight portion 15 with the other end thereof being integrally molded on the frame 17. Therefore, only by assembling the frame 17 and baffle 9 through their fitting part, the movable portion 18, the baffle 9, the

magnetic gap of the magnetic circuit 13 and the voice coil 14 mounted on the baffle 9 through the diaphragm 8 can be disposed precisely with a fixed spacing.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-16686  
(P2001-16686A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
H 0 4 R 9/02	1 0 1	H 0 4 R 9/02	1 0 1 C 5 D 0 1 2
H 0 4 B 1/08		H 0 4 B 1/08	Z 5 K 0 1 6
H 0 4 R 9/10		H 0 4 R 9/10	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-187280  
(22) 出願日 平成11年7月1日 (1999.7.1)

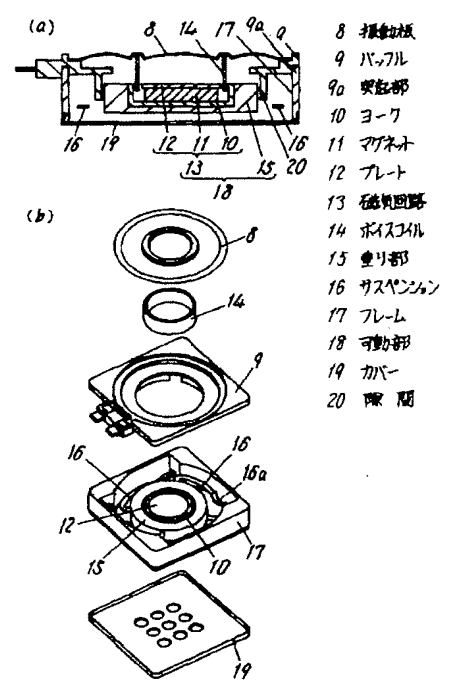
(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 福山 敬則  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)  
Fターム(参考) 5D012 BA08 BB01 BB02 BB05 CA07  
CA09 CA16 EA01  
5K016 AA01 AA15 CC01

(54) 【発明の名称】 電気-機械-音響変換器

(57) 【要約】

【課題】 本発明は主として携帯電話等に使用される振動・発音機能を有する電気-機械-音響変換器に関するものであり、部品点数の削減による組立工数の削減と振動機能の向上を図ったものの提供を目的とするものである。

【解決手段】 本発明の電気-機械-音響変換器は、磁気回路13と重り部15で構成される可動部18を支持する一端が上記重り部15に、もう一端がフレーム17にモールドされた少なくとも1つのサスペンション16と、振動板8を支持する上記フレーム17に取り付けたバッフル9とで構成したものであり、サスペンション16の支点的精度と強度を高めることができるとともに、モールドによって設けた重り部15によって振動機能も向上させることができるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレームと、このフレームの開口に直接または間接的に装着された振動板と、この振動板に対向して配置された磁気回路と、一端が上記振動板に取り付けられ上記磁気回路の磁気ギャップに一定の隙間を設けて挿入されたボイスコイルと、上記磁気回路にモールドによって形成するかまたはモールドによって取り付けられた重り部と、上記磁気回路と上記重り部で構成される可動部を支持する一端が上記可動部のモールド部分と一体成形され、他端が上記フレームに一体成形された少なくとも一つのサスペンションからなる電気-機械-音響変換器。

【請求項 2】 可動部を構成するモールド部分に高比重金属を配合した樹脂成形材料を使用した請求項 1 に記載の電気-機械-音響変換器。

【請求項 3】 サスペンションが可動部の重心から上下に対称の位置で可動部を支持した請求項 1 に記載の電気-機械-音響変換器。

【請求項 4】 サスペンションが上下方向に 3 次元的に成形された請求項 1 に記載の電気-機械-音響変換器。

【請求項 5】 振動板はバッフルを介してフレームに装着され、更にバッフルと可動部との間に少なくともサスペンションの弾性変形範囲内の隙間を設けた請求項 1 に記載の電気-機械-音響変換器。

【請求項 6】 フレームとバッフルとの間に嵌合部を設けて組み立てた請求項 1 に記載の電気-機械-音響変換器。

【請求項 7】 サスペンションをフープ状のリードフレームから形成した請求項 1 に記載の電気-機械-音響変換器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電気信号により振動あるいは発音の動作をする電気-機械-音響変換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、携帯電話機等の携帯端末装置では着信を知らせる手段として、ベル音を発生する小型発音体と振動を引き起こす回転軸に偏芯して重りを取り付けたマイクロモータをそれぞれ個別に取り付けて使用してきた。さらに、通話相手の話を受聴するためには、受話用のスピーカを取り付ける必要があった。近年携帯電話機等の携帯端末装置の小形・薄形・軽量化の傾向に伴い、発音と振動とを一つの電気-機械-音響変換器で実現したものも製品化されている。

【0003】 図 3 はこのような電気-機械-音響変換器の側断面図であり、これにより従来技術を説明する。

【0004】 同図によると、振動板 1 の外周部がフレーム 2 に取り付けられている。この振動板 1 に対向して配置された磁気回路 3 a と、この磁気回路 3 a と一体に形

成されるか又は別部品として上記磁気回路 3 a に装着された重り部 3 b で構成された可動部 3 がサスペンション 5 で支持されて機械振動系を構成している。このサスペンション 5 はカバー 6 が取り付けられたフレーム 2 に支持されている。7 はボイスコイルであり、一端が振動板 1 に固定され、他端が上記磁気回路 3 a の磁気ギャップに一定の隙間を設けて挿入されている。

【0005】 次に電気-機械-音響変換器の動作について説明すると、上記の電気-機械-音響変換器では、ボイスコイル 7 に電気信号が加えられると、ボイスコイル 7 と磁気回路 3 a との間には、作用・反作用の力が働く。仮にボイスコイル 7 に働く力を作用の力とすると、その力によって、ボイスコイル 7 が取り付けられている振動板 1 が振動し発音する。

【0006】 また、磁気回路 3 a に働く反作用の力によって、サスペンション 5 で支持された可動部 3 が振動し、サスペンション 5 を介してフレーム 2 に振動が伝わり、フレーム 2 が振動するものである。この可動部 3 の共振周波数は低域にあるので、この低域の周波数をボイスコイル 7 に印加することによって振動として顕著なものが得られる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の電気-機械-音響変換器は、

1. サスペンション 5 の一端を磁気回路 3 a と重り部 3 b からなる可動部 3 へ取り付ける時や、サスペンション 5 の一端をフレーム 2 へ取り付ける時に、接着や溶接で接合していたため、サスペンション 5 の支点がバラツキ易く、振動の共振周波数、振動レベルが安定しない。

2. サスペンション 5 の接合工数が多い。

3. サスペンション 5 の接合強度を得るためには接合部面積を確保する必要があり、電気-機械-音響変換器の小型化が困難となる。

4. 携帯電話機等の携帯端末装置はその携帯性により持ち運び時に落とす可能性を有し、落下などの衝撃によって内蔵されている電気-機械-音響変換器に衝撃が加わり、サスペンション 5 の変形や接合部の損傷が発生し、振動共振周波数や振動レベルが変化する。

という課題を有するものであった。

【0008】 本発明は上記課題を解決して、組み立て精度が安定し、衝撃を受けた場合にも性能変化の少ない、小型の電気-機械-音響変換器を実現することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明の電気-機械-音響変換器は、フレームと、このフレームの開口に直接または間接的に装着された振動板と、この振動板に対向して配置された磁気回路と、一端が上記振動板に取り付けられ上記磁気回路の磁気ギャップに一定の隙間を設けて挿入されたボイスコイルと、

上記磁気回路にモールドによって形成するかまたはモールドによって取り付けられた重り部と、上記磁気回路と上記重り部で構成される可動部を支持する一端が上記可動部のモールド部分と一体成形され、他端が上記フレームに一体成形された少なくとも一つのサスペンションとで構成し、サスペンションの両端をモールドによって精度良く組み立てることができるため振動共振周波数、振動レベルの安定が図れるとともに、接合部の面積が小さくてもサスペンションの接合強度を得ることができるものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、フレームと、このフレームの開口に直接または間接的に装着された振動板と、この振動板に対向して配置された磁気回路と、一端が上記振動板に取り付けられ上記磁気回路の磁気ギャップに一定の隙間を設けて挿入されたボイスコイルと、上記磁気回路にモールドによって形成するかまたはモールドによって取り付けられた重り部と、上記磁気回路と上記重り部で構成される可動部を支持する一端が上記可動部のモールド部分と一体成形され、他端が上記フレームに一体成形された少なくとも一つのサスペンションとで構成したものであり、重り部とフレームを成形する際にサスペンションをモールドすることによりサスペンションの両端の支点が精度良く組み立てることができるため振動共振周波数、振動レベルの安定化が図れるものである。

【0011】また、サスペンションの接合部の面積が小さくてもサスペンションの接合強度を得ることができ、電気-機械-音響変換器の小型化を図るとともに携帯端末装置が落下して内蔵されている電気-機械-音響変換器に衝撃が加わった場合でも、サスペンション接合部の損傷による振動共振周波数、振動レベルの変化を防止できるものである。

【0012】本発明の請求項2に記載の発明は、可動部を構成するモールド部分に高比重金属を配合した樹脂成形材料を使用したものであり、小型であっても振動部の質量を大きくすることができ、大きな振動レベルを得ることができるものである。

【0013】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のサスペンションが可動部の重心から上下に対称の位置でサスペンションが可動部を支持することにより可動部のローリング運動を防ぐことができ、可動部のローリングによるフレームとの当接による異常音の発生を防止するものである。

【0014】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1に記載のサスペンションを上下方向に3次元的に成形したものであり、携帯端末装置が落下して内蔵されている電気-機械-音響変換器に衝撃が加わった場合でも、サスペンションに発生する応力を分散することができ、サスペンションの永久変形を防ぐとともにサスペンシ

ン接合部の損傷を防ぐことにより振動共振周波数、振動レベルの変化を防止するものである。

【0015】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1に記載のバッフルと可動部の間の隙間をサスペンションの弾性変形範囲内としたものであり、外部からの衝撃に伴うサスペンションの損傷による振動共振周波数、振動レベルの変化を防止するものである。

【0016】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1に記載のフレームとバッフルに嵌合部を設けて組み立てたものであり、重り部とフレームはサスペンションをモールドする際に金型内で構成されるため、フレームに対する可動部と磁気回路の磁気ギャップの位置は精度良く定まるものであって、フレームとバッフルに嵌合部に設けて組み立てるだけで可動部とバッフル、更に磁気回路の磁気ギャップとバッフルに振動板を介して取り付けられたボイスコイルとを精度良く一定の隙間を設けて組み立てられるものである。

【0017】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1のサスペンションをフープ状のリードフレームから形成したものであり、サスペンションをリードフレームにて構成し、成形によって重り部とフレームに一体形成することで部品点数の削減と組み立ての自動化に寄与できるものである。

【0018】以下、本発明の電気-機械-音響変換器の一実施の形態について図1、図2により説明する。

【0019】（実施の形態1）図1（a）は、本発明の一実施の形態の電気-機械-音響変換器の側断面図であり、図1（b）は同分解斜視図である。

【0020】同図によると、8は例えば厚さ50 $\mu$ m程度のフィルムよりなる振動板であり、外周部で樹脂等のバッフル9に取り付けられている。10はヨークであり、軟鉄等の強磁性体で有底の円筒状をしている。11はマグネットであり、ネオジウムの永久磁石で形成され、円柱状の形状をしており、上記ヨーク10の中央部に固着されている。12は強磁性体で形成されたプレートであり、上記マグネット11の上記振動板8の側に配置固着されている。

【0021】上記ヨーク10、上記マグネット11及び上記プレート12とで磁気回路13を構成し、上記ヨーク10の内周面と上記プレート12の外周面で磁気ギャップが構成されている。

【0022】14は円筒形のボイスコイルであり、上記磁気ギャップに挿入され、上記ボイスコイル14の一端は上記振動板8に取り付けられている。

【0023】15はタングステンの粉末を樹脂に配合した比重1.2程度の材料で形成された重り部であり、ヨーク10にモールド固着されている。

【0024】16はサスペンションであり、円周方向に円弧状の2個の腕を延ばした形状で、中央部を上下方向に円弧状に成形し、上記重り部15の上下方向に可動部



18の重心の位置を中心に一対対称に配置され、一端が上記重り部15に、他端がフレーム17にモールド固着されている。

【0025】そして、上記磁気回路13と重り部15はフレーム17に対して相対的に動作する可動部18を構成し、サスペンション16と可動部18は機械振動系を構成している。なお、19はカバーである。

【0026】機械振動系の振動の大きさは可動部18の質量と加速度の積に比例するため、重り部15に樹脂とタングステンなどの高比重の金属粉末を複合した材料を使用することにより小型であっても機械振動系の質量は大きくなり、大きな振動を取り出すことができる。

【0027】サスペンション16は重り部15とフレーム17に金型内でモールド固着されるため、サスペンション16の支点が精度良く決まり性能が安定するとともに接合部は重り部15とフレーム17が破壊しない限り外れることはなく、小さい面積でも接合強度を得られる。

【0028】また、サスペンション16の円弧状成形部16aにより上下方向に3次元的にサスペンションは形成されているので、衝撃時にサスペンション16に発生する応力を分散するとともに、可動部18の外周とバッフル9の内径の間には、サスペンション16の弾性変形範囲内の隙間20が設けられており、可動部18が衝撃で移動した場合でも可動部18の外周をバッフル9の内径が受け止めるため、サスペンション16は永久変形を起こさず可動部18を元の位置へ戻す。

【0029】更に可動部18とバッフル9の隙間20は磁気ギャップとボイスコイル14の隙間より小さく設定されており、磁気ギャップがボイスコイル14に当る前に可動部18の外周がバッフル9に受けられるため、ボイスコイル14の損傷も防ぐことができる。

【0030】バッフル9にはフレーム17の内径に嵌合する突起部9aがあり、この突起部9aとフレーム17の内径を嵌合させて、バッフル9をフレーム17に取り付ける。フレーム17に対する可動部18と磁気回路13の磁気ギャップの位置はサスペンション16の一端が上記重り部15に、他端がフレーム17にモールド固着しているため、精度良く定まり、フレーム17とバッフル9に嵌合部を設けて組み立てるだけで可動部18とバッフル9、更に磁気回路13の磁気ギャップとバッフル9に振動板8を介して取り付けしたボイスコイル14とを精度良く一定の隙間を設けて組み立てることができる。

【0031】以上のように構成された電気-機械-音響変換器について、その動作を説明する。ボイスコイル14に電気信号が加えられると、ボイスコイル14と磁気回路13の間に作用・反作用の力が働く。仮に、磁気回路13に働く力を反作用の力とすれば、この反作用の力がサスペンション16に支持された重り部15と磁気回路13からなる可動部18に加わり、可動部18は振動

することになる。

【0032】特に、ボイスコイル14に加える電気信号の周波数がこの機械振動系の共振周波数と一致する場合には、可動部18は大きく振動することになる。この可動部18の振動は、サスペンション16からフレーム17に伝わりフレーム17は振動する。フレーム17を例えば携帯端末装置の筐体に固定すればその筐体を振動させて呼び出し等の作用を行うことができる。

【0033】しかし、可動部18が振動の際ローリング運動を起こすと可動部18の外周とバッフル9の内径が当り、異常音が出るため、それを防ぐためにサスペンション16は可動部18の重心を対称に等距離で可動部18を支持している。

【0034】一方、ボイスコイル14に加えられる電気信号により振動板8は振動し、振動板8から音が発生する。

【0035】従って、本実施の形態のように電気-機械-音響変換器を構成することにより、振動性能の安定化と落下などの衝撃による損傷、性能劣化の防止を実現できるものである。

【0036】なお、上記実施の形態における重り部15はモールドによってヨーク10と一体に設けたが、重り部15を別個に設けた後にモールドにより両者を一体にしても良いものである。

【0037】（実施の形態2）本発明の他の実施の形態を図2（a）、（b）により説明する。なお、実施の形態1と同一部分は同一番号を付し、説明を省略して説明する。

【0038】図2（a）は本発明の他の実施の形態の電気-機械-音響変換器の側断面図であり、図2（b）は同分解斜視図である。

【0039】同図によると、振動板8の外周がフレーム17に実施の形態1のバッフル9を用いず直接装著されている。

【0040】サスペンション16とリード端子21はリードフレーム22で一体に構成し、フレーム17へモールド成形されている。これにより部品の一体化、組立工程の単純化が更に可能となる。

【0041】

【発明の効果】以上のように本発明の電気-機械-音響変換器によれば、組み立て時の性能が安定するとともに、携帯端末装置を落下させた場合に電気-機械-音響変換器が衝撃を受けてもサスペンションやボイスコイル、またサスペンション接合部の損傷を防ぐことができ、振動あるいは発音の性能劣化を防ぐことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）本発明の電気-機械-音響変換器の一実施の形態の側断面図

（b）同分解斜視図

【図2】(a) 同他の実施の形態の側断面図

(b) 同分解斜視図

【図3】従来の電気-機械-音響変換器の側断面図

【符号の説明】

8 振動板

9 バッフル

9a 突起部

10 ヨーク

11 マグネット

12 プレート

\*13 磁気回路

14 ボイスコイル

15 重り部

16 サスペンション

17 フレーム

18 可動部

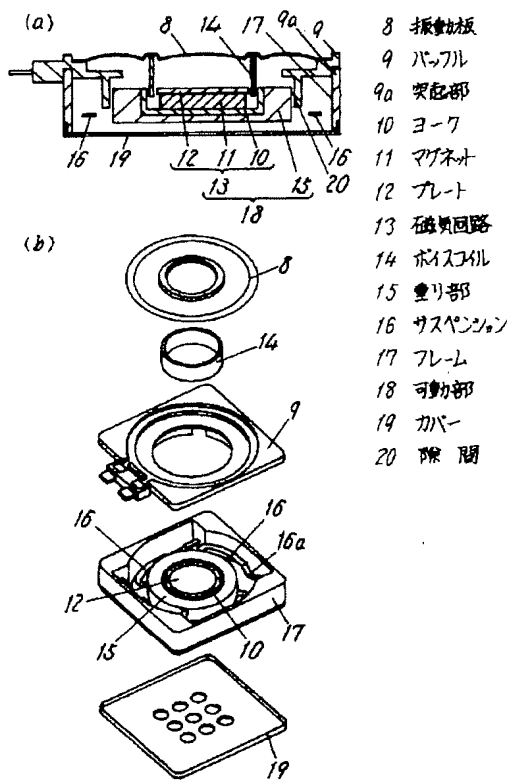
19 カバー

20 隙間

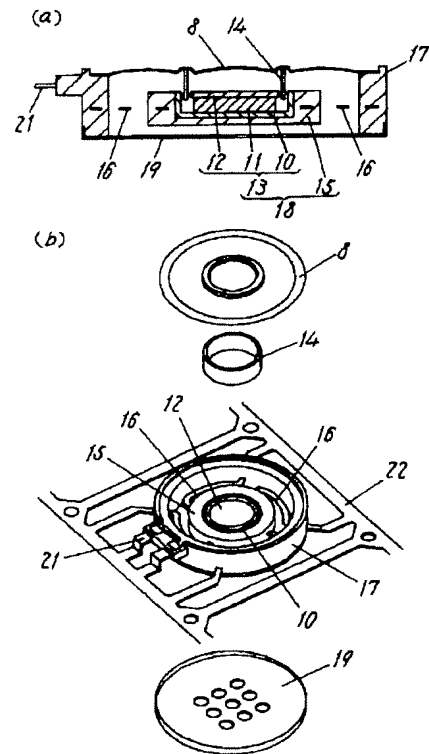
21 リード端子

\*10 22 リードフレーム

【図1】



【図2】



【図3】

